

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Геоинформационные системы и
технологии решения инженерно-геологических задач»

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Профиль: «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология»

Квалификация (степень) выпускника – **магистр**

Форма обучения – **очно-заочная**

Год начала подготовки **2026**

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: заведующий кафедры Экологии и природопользования, руководитель
программы, проф., д.т.н. А.Б.Лолаев

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	16
Практические занятия	16
Лабораторные занятия	-
Консультации	
Итого аудиторных занятий	32
Самостоятельная работа	76
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36
Общее количество часов	144

2. Цели изучения дисциплины

Целями изучения дисциплины является ознакомление студентов с основами и методами построения и использования геоинформационных систем, формирование целостного представления о геоинформационных системах и их роли в общей структуре информационных технологий.

Задачами изучения дисциплины «Геоинформационные системы и технологии решения инженерно геологических задач» является обучить студента пользоваться геоинформационными технологиями при работе:

- на локальном компьютере и при подключении его к сети;
- с данными, представленными в различных формах;
- изучить методы подготовки и решения задач с применением геоинформационных технологий.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.О Блок 1.Дисциплины (модули) Обязательная часть.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин «Философия естествознания» и др.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно исследовательская работа)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная практика)», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (преддипломная практика)» и др.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП
-------------	--

Код и формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	Современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	Обосновывать выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия	Оценкой эффективности применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях
ОПК-1 Способность использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.	Стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности	Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда.	Оценкой результатов реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Лите- ратура
		л	пр.	Содержание	Часы		
1.	Теория геоинформатики. Понятие ГИСтехнологии. Информационная основа ГИС	4	4	Web-ГИС	19	Опрос, проверка конспекта, реферат	1-5
2.	Основы систем управления базами данных в ГИС. Географические и атрибутивные базы данных в ГИС. Система идентификации и локализации объектов	4	4	Настольные ГИС.	19	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-5
3.	Цифровые карты и ГИС-проекты. Анализ местоположения объектов. Математико-картографическое моделирование	4	4	Анализ распределения числовых показателей	19	Опрос, проверка конспекта, реферат	1-5
4.	Принципы геостатистической интерполяции пространственных данных. Визуализация гео-данных в ГИС. Информационное обеспечение, разработка и поддержка принятия решений	4	4	Моделирование пространственных задач.	19	Контрольная работа, проверка конспекта, реферат	1-5
	Итого	16	16 + -		76		

Добавлено примечание ([E1]): Указывать не номер недели, а номер темы.

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению практических работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамену);
- написание реферата.

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или практическом занятии;
- реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка практических работ.

Форма *рубежного контроля*: контрольная работа.

Формы промежуточной аттестации: экзамен.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85 %	50–70 %	Менее 50 %
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори-тельно / зачет	неудовлетвори-тельно / незачет
1. Текущий контроль (max 20 баллов за один модуль)					
		15–17 баллов	12–14 баллов	8–11 баллов	0–7 баллов
	Текущая ра-бота в тече-ние модуля (max 17б.)	Студент активно работает на заня-тиях, превосходно выполняет все за-дания преподава-теля.	Студент активно работает на заня-тиях, хорошо вы-полняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, не-удовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (max 3б.)	Тема полностью раскрыта. Превос-ходное владение материалом. Высо-кий уровень само-стоятельности, ло-гичности, аргумен-тированности. Пре-восходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хоро-шее владение ма-териалом. Сред-ний уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично рас-крыта. Удовлетво-рительное владение материалом. Низкий уровень само-стоятельности, логично-сти, аргументиро-ванности. Удовле-творительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворитель-ное владение мате-риалом. Недоста-точный уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Неудовлетворитель-ный стиль изложе-ния.
2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)					
	тест / контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контроль-ной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (max число баллов – в соответствии с действующим локаль-ным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет / Экзамен	Дан полный, раз-вернутый ответ на поставленный во-прос. Ответ форму-лируется в терми-нах науки, изложен литературным язы-ком, логичен, дока-зателен, демон-стрирует автор-скую позицию сту-дента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, при-чинно-следствен-ные связи. Но до-пущены незначи-тельные ошибки, исправленные студентом с по-мощью «наводя-щих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Сту-дент не способен са-мостоятельно выде-лить существенные и несущественные признаки и при-чинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррек-ции.	Не получены ответы по базовым вопро-сам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие во-просы преподава-теля не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный во-прос, но и на другие вопросы дисци-плины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Примерный вариант 1 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)

Контрольная работа 1

1. Геоинформационная система MapInfo (5 б)
2. Первые геоинформационные системы (5 б)
3. Соотношение понятий ЗИС и ГИС (5 б)

8.3. Примерный вариант 2 рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)

Контрольная работа 2

1. Управленческие информационные системы (5 б)
2. Значения координат Карты (5 б)
3. «Дубль окна» (5 б)

8.4. Вопросы к экзамену

1. Объекты исследования ГИС и их свойства.
2. Свойства пространственных объектов.
3. Геопространственные данные и их структура.
4. Организация данных в ГИС.
5. Функциональные возможности ГИС.
6. Системы управления базами данных в ГИС.
7. Файлы географической и атрибутивной БД. Форматы данных.
8. Цифровые карты и ГИС-проекты
9. Модели пространственных данных в ГИС и их классификация.
10. Растровая модель данных, ее достоинства и недостатки.
11. Представление пространственных данных с помощью векторной нетопологической модели. Векторная топологическая модель.
12. Взаимное преобразование моделей пространственных данных.
13. Топология в ГИС. Топологические свойства и топологические отношения.
14. Топологические структуры данных в ГИС.
15. Преобразование атрибутов комбинируемых объектов.
16. Геогруппировка.
17. Построение графических объектов на основе слияния атрибутивных данных.
18. Геокодирование.
19. Работа с таблицами данных в ГИС.
20. Векторный анализ данных.
21. Оверлейные операции и их применение. Буферизация.
22. Сетевой анализ данных.

23. Анализ местоположения объектов. Подготовительная работа с данными.
24. Типы категорий. Создание карт.
25. Анализ распределения объектов.
26. Способы отражения числовых значений на карте. Понятие визуализации, способы: электронные карты, электронные атласы.

8.5. Примерные темы рефератов

1. История развития и сравнение открытых географических информационных систем (OPEN GIS).
2. Нормативно-правовая база разработки и внедрения геоинформационных систем.
3. Примеры решения задач пространственного планирования и оптимального размещения нового объекта по заданным критериям.
4. Примеры зонирования территории в различных пространственных масштабах с использованием ГИС
5. Дистанционное зондирование Земли. Задачи, история, перспективы. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС.
6. Дешифрирование космических снимков с использованием ГИС-технологий.
7. Цифровое моделирование рельефа. Построение модели рельефа и 3D-изображений с применением геоинформационных систем.
8. Буферные зоны. Сущность. Возможности различных ГИС при их построении.
9. Примеры создания картографических анимаций в ГИС.
10. Методы восполнения данных (аппроксимация, интерполяция, экстраполяция)
11. Применение геоинформационных систем в градостроительстве и архитектуре.
12. Применение геоинформационных систем в геодезии, картографии, землеустройстве.
13. Применение геоинформационных систем в строительстве.
14. Сочетание BIM- геоинформационных технологий.
15. Структура информационно-аналитической системы на базе ГИС для поддержки принятия управленческих решений Методы мониторинга (спутниковые данные, аэросъемка). Анализ возможностей и ограничений дистанционных методов.
16. Геопорталы (обзор)
17. Опыт и перспективы создания мультимедийных географических систем.
18. Виртуально-реальностные изображения.
19. Возможности применения анаморфоз в геоинформационных исследованиях.
20. Перспективы математико-картографического моделирования: расширение возможностей, новые методы, области применения.
21. Компьютерное моделирование природной и социально-экономической компонент в геоинформационных системах.

22. Отечественные геоинформационные системы и перспективы развития геоинформатики в РФ.

8.6. Примерные темы практических работ

1. Решение задачи поиска объектов по заданным критериям.
2. Решение задачи пространственного планирования и оптимального размещения нового объекта по заданным критериям.
3. Решение задачи построения трехмерной цифровой модели рельефа
4. Анализ распределения линейных и точечных объектов и расчет плотности объектов в кластерах.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Котиков Ю. Г., Геоинформационные системы, Санкт-Петербург: СанктПетербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016
2. Бескид П. П., Куракина Н. И., Орлова Н. В., Геоинформационные системы и технологии, Санкт-Петербург: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2010
3. Зеливянская О. Е., Геоинформационные системы, Ставрополь: СевероКавказский федеральный университет, 2017

б) дополнительная литература:

1. Волков А. В., Орехов М. М., Географические информационные системы, СПб., 2015
2. Жуковский О. И., Геоинформационные системы, Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);
- ЭБС «Университетская библиотека onLine» (<http://www.biblioclub.ru>);
- ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru>);
- Универсальная база данных «ИВИС» (<https://eivis.ru>);
- ИС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» (<https://rusneb.ru/>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются:

– учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;

– компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

Перечень ПО в свободном доступе: Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE; LaTeX; системы компьютерной алгебры SciLab и Maxima, WplframAlpha.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.